

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

RECORDING

Patent Number: JP1235655

Publication date: 1989-09-20

Inventor(s): AOKI ATSUSHI

Applicant(s): CANON INC

Requested Patent: JP1235655

Application Number: JP19880062762 19880316

Priority Number(s):

IPC Classification: B41J3/04

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To allow a high-resolution image without white streaks to be recorded with high reproduction reliability by decreasing a pixel interval to the size of at most, a minimum dot diameter.

CONSTITUTION: The printing head discharges total eight different types of ink such as each two different color shades in dye density of yellow, magenta, cyan and black. The recording dot size of these colors also can be changed by controlling the drive pulse voltage, and the pixel interval be reduced to at most, the minimum dot size. That is, when ink jet recording is executed, the variable dot diameter range is 100-200μm. If the pixel interval is set to 100μm/pixel at that time, a printed image does not generate any dropout in streaks from the minimum to the maximum dot. Furthermore, it is possible to record the printed image with an excellent gradation of color scale with high resolution and reproduction reliability.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平1-235655

⑫ Int.Cl.

B 41 J 3/04

識別記号

103

庁内整理番号

X-7513-2C

⑬ 公開 平成1年(1989)9月20日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 記録方法

⑮ 特 願 昭63-62762

⑯ 出 願 昭63(1988)3月16日

⑰ 発明者 青木 淳 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川営業所内

⑱ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲ 代理人 弁理士 福森 久夫

四月赤田書

1. 発明の名称

記録方法

2. 特許請求の範囲

(1) 記録ドットサイズを変化させて中間調表現を行なうインクジェット記録方法において、画素ピッチを該記録ドットの最小ドット径以下にすることを特徴とする記録方法。

(2) 画素ピッチを [(最小ドット径) - (ドット着弾誤差) × 2] 以下にすることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の記録方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明はインクジェット記録方法に関する。

【従来の技術】

【背景技術】

従来、インクジェット記録装置に関しては、多くの方式がある。これを大きく分けると、①連続噴射型、②静電吸引型)、③インパルス型(オンデマンド型)の3つである。

連続噴射型は、連続的に吐出しているインクを荷電、偏向させることによって記録を行なうという原理のため、装置が複雑となり、インクの回収や清浄装置等も必要となってくる。

また、静電吸引型は、その構造は比較的簡単であるが、高電圧を必要とし危険であり、しかも導電率等のインク物性に制限が多い上に周波数応答性も悪い。

それに対し、オンデマンド型は、連続的な吐出を必要とせず(すなわち、必要なときだけ圧電素子等吐出エネルギー発生素子の圧力によってインク滴を吐出させることができ)、また、構造が非常に簡単であるので、記録装置として大いに期待されている。

これらの記録方法でフルカラープリンターを実現しようとすると高解像度とともに忠実な中間調表現が達成されなければならない。

中間調表現法としてはディザ法等のデジタル的な方法と、記録ドットサイズを変化させるアナログ的な方法との2通りが考えられる。しかし、デ

シタル的な中間調表現法では、階調数を上げるために解像度を犠牲にしなければならない。そのために記録ドットサイズを変化させて記録速度を制御するアナログ記録に期待が持たれている。

オンデマンド型ヘッドでは、圧電素子に印加する電圧やパルス幅を変化させることにより記録ドットサイズを簡単に変化させることができるので上記アナログ的な方法に用いられていた。

(直近の先行技術)

そこで、従来、インクジェット記録方法として、記録ドットサイズを変化させて中間調表現を行なう記録方法が行なわれていた。

[発明が解決しようとする問題点]

この記録方法は、階調性は優れている。

しかし、この方法においては、その原因是明らかではなかったが、画像に白すじが発生することがあり、この白すじが発生すると解像度の低下を招いてしまうという問題点があった。

そこで、本発明の目的は、上述の問題点を解決し、階調性に優れ、かつ、白すじの発生がなく高

ていたりすると記録ドットは整然とは並ばず、すじ状になってしまふ。このため、ドット着弾位置のばらつきは、正確な画像再現を困難とし、画像を劣化させる要因であった。

以上のことを行なうことにより確認した。すなわち、画素ピッチを $150 \mu m$ /画素とし、一方、ドット径を $150 \mu m$ 以下として実験を行なった。その時第4図のように白抜けのすじが生じた。さらに実験を重ねたところ、ほんのわずか吐出方向が変わったり、紙送りピッチに誤差が生じたりするだけでこの白すじはより大きくなることがわかり、そのために解像度の低下を招くことがわかった。特に前記プリンターで往復印字を行ない、2ラインごとに白すじが大きくなると大幅な解像度低下を生ずることもわかった。

そこで、画素ピッチを最小ドット径以下にすれば、最小ドットから最大ドットまで白すじがなくなり、その結果、高品位な画像が得られることを見したものである。

解像度を有する画像を、高い再現信頼性をもって記録し得る記録方法を提供することにある。

[問題点を解決するための手段]

本発明の第1の要旨は、記録ドットサイズを変化させて中間調表現を行なうインクジェット記録装置を用いて記録方法において、画素ピッチ($1/\text{画素密度}$)を最小ドット径以下にすることを特徴とする記録方法にある。

また、第2の要旨は、第1の要旨において、画素ピッチを[(最小ドット径) - (ドット着弾誤差) × 2]以下にすることを特徴とする記録方法にある。

[作用]

以下に本発明の作用を、発明をなすにいたった知見を述べながら説明する。

本発明者は、まず、白すじが生じる原因を探査した。その結果次のことがわかった。

すなわち、従来のインクジェット記録法では、オリフィスからインク滴が吐出し紙へ着弾するため、インク滴の吐出方向がほんのわずかでもそれ

[実施例]

以下図面を参照して本発明を詳細に説明する。

(実施例1)

第1図は本発明に使用するインクジェット記録装置の一構成例である。

プラテン1の外側に被記録紙2があり、この記録紙の横方向にシリアルタイプのインクジェットヘッド(以下単にヘッドと略記する場合がある)3が移動し、1ライン印字ごとにプラテン1は図示されていない駆動手段により回される。被記録紙は紙方向に動かされるため、被記録紙の全画面に印刷することが可能である。第2図に示すようにヘッド3はイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の各々濃淡2種類の染料濃度のインク計8種類を吐出することができ、いずれも駆動バルス電圧を制御することで記録ドットサイズを変化させることができる。オリフィス径 $50 \mu m$ 、紙のにじみ率(ドット径/液滴径)が3.0、インクの粘度7.0 cP、表

特開平1-235655 (3)

面張力 50 dyn/cm の構成でインクジェット記録を行なった際、ドット径の可変レンジは $100 \sim 200 \mu\text{m}$ であった。このときの画素ピッチを $100 \mu\text{m}/画素$ とした。すると印字画像は第3図(a), (b)のように最小ドットから最大ドットまで“すじ”として白抜けすることがなく、そのため高品位な画像が得られた。

[実施例2～実施例9]

上記実施例と同様にしてオリフィス径画素ピッチを第1表のように変化させて、画像を形成させた。

実施例2～実施例9はいずれも画素ピッチを最小ドット径以下にした。いずれも白すじは生じなかった。

特に、実施例4、実施例6、実施例8を除いては、[(最小ドット径) - (ドット着弾誤差) $\times 2$] 以下とした。これは、ドット着弾誤差はプラテンによる紙送りピッチ、インク滴吐出方向のずれ(よれ)等によって発生し、 $10 \mu\text{m}$ 前後予想され、そのために、実施例2では最小ドットの

ピッチ、ヘッド先端部位置精度の誤差を全て含んでいる。

具体的には

オリフィス径 $50 \mu\text{m}$
ドット径可変レンジ $100 \sim 200 \mu\text{m}$
のヘッドを使用し画素ピッチを $80 \mu\text{m}$ とした。
このとき白すじは認められず、高品位の画像が得られた。

[比較例6]

実施例10と同構成のヘッドを使用し、画素ピッチを $150 \mu\text{m}$ とし、紙送りをインターレース方式(上下ノズルによる印画が1ラインずつ交互になる方式)として印刷を行なったところ、2ラインおきに隣接ラインの白すじが生じ、解像度は白すじのない状態に比べ約半分に低下し、画像を大幅に劣化させた。

[発明の効果]

以上本発明によればドットサイズに対する画素ピッチを最適化することによって階調性に優れ、かつ、白すじの発生がなく高解像度を有する画像

$100 \mu\text{m}$ より $10 \mu\text{m}$ 小さい画素ピッチに、実施例3では最小ドットの $100 \mu\text{m}$ より $20 \mu\text{m}$ 大きい $80 \mu\text{m}$ の画素ピッチにすることによりいずれも白すじをなくし、適正な解像度で表わすことができ、特に高品位な画像が実現できた。

(比較例1～比較例5)

一方、比較例1～比較例5のように画素ピッチが最小ドット径より大きく最大ドット径より小さく設定してあると白すじが生じ、画像の劣化を招いた。

(実施例10)

ヘッドとして第5図に示すような上下2段のセミマルチヘッドを使用して画像の印字を行なった。このようなヘッドを使用すれば、1段のものに比べ、記録速度は約 $1/2$ に向上する。そして紙送りピッチとヘッド先端部位置精度に微小な狂いが生じても第4図に示したような白すじが生じないように画素ピッチを[(最小ドット径) - (ドット着弾誤差) $\times 2$] 以下とした。このときのドット着弾誤差とは吐出方向の狂い、紙送り

を、高い再現信頼性をもって記録し得る。

第1表

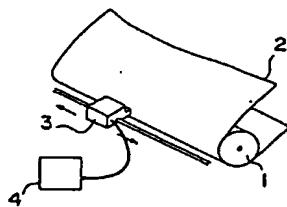
	オリフィス径 μm	ドット径 可変レンジ μm	画素ピッチ μm/画素	白すじの有無
実施例2	50	100~200	90	無
実施例3	50	100~200	80	無
実施例4	65	130~260	130	無
実施例5	65	130~260	110	無
実施例6	80	160~320	160	無
実施例7	80	160~320	140	無
実施例8	100	200~400	200	無
実施例9	100	200~400	180	無
比較例1	50	100~200	150	有り
比較例2	50	100~200	120	有り
比較例3	65	130~260	160	有り
比較例4	80	160~320	200	有り
比較例5	100	200~400	300	有り

4. 図面の簡単な説明

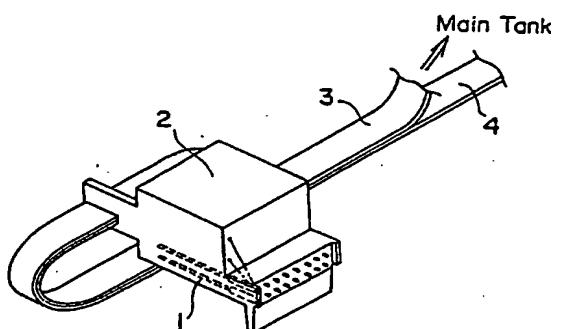
第1図は本発明の実施例で使用する記録装置、第2図は本発明の実施例で使用する記録装置中のヘッドの斜視図、第3図は本発明の実施例の記録方法、第4図は従来の記録方法、第5図は他の実施例で使用されるヘッドの斜視図である。

1…プラテン、2…被記録紙、3…インクジェットヘッド、4…制御ボックス。

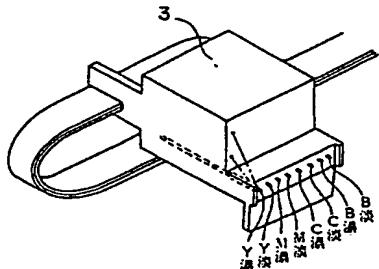
第1図



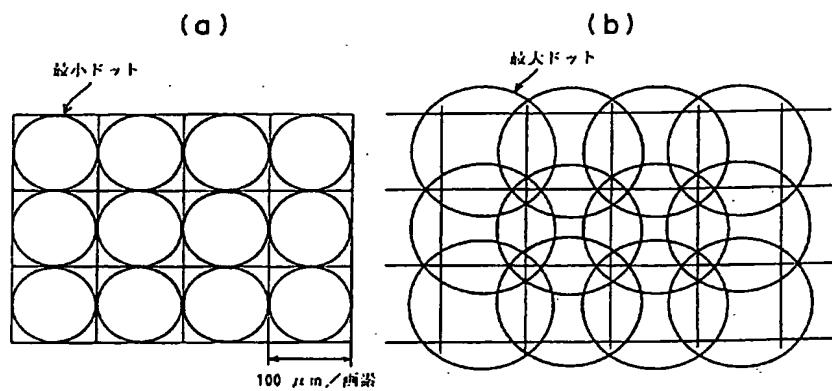
第5図



第2図



第3図



第4図

